

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101132254 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 200710146648. X

第 32-35 段, 图 1.

(22) 申请日 2007. 08. 23

JP 2002344453 A, 2002. 11. 29, 说明书第十三段.

(30) 优先权数据

2006-228053 2006. 08. 24 JP

审查员 梁玮

(73) 专利权人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72) 发明人 青山一成 小楨邦孝 三浦真广

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2006094302 A, 2006. 04. 06, 说明书第一段, 第三十二段, 第三十三段, 图 1.

US 20050071714 A1, 2005. 03. 31, 说明书第 5-8 段, 第 11-13 段, 第 18 段, 第 26 段, 第 29 段,

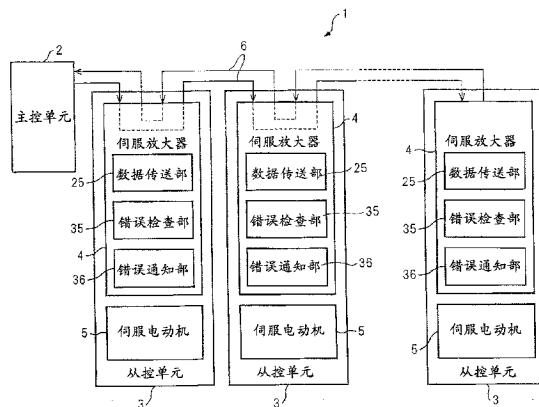
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 9 页

(54) 发明名称

数据传送方法及数据传送装置

(57) 摘要

一种数据传送方法, 其用于通过维菊链方式的串行总线串联连接上游侧的主控单元和下游侧的多个从控单元, 在数据发送源和数据接收目的地之间传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据, 其中, 该数据传送方法具有以下步骤: 由从控单元将流过串行总线的所述数据不进行错误检查或者错误纠正地从所述数据发送源传送至所述数据接收目的地; 与数据流过的电路不同的、在从控单元上设置的电路中进行数据的错误检查; 对数据进行了错误检查的从控单元分别对主控单元通知错误检查的结果。



1. 一种数据传送方法,其用于通过维菊链方式的串行总线(6)串联连接上游侧的主控单元(2,2A)和下游侧的多个从控单元(3,3A),经由所述串行总线(6)在数据发送源和数据接收目的地之间传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据,其中,该数据传送方法具有如下步骤:

在数据发送源和数据接收目的地之间的各个从控单元(3,3A)中将流过所述串行总线(6)的所述数据不进行错误检查或者错误纠正地从所述数据发送源传送至所述数据接收目的地;

在与所述数据流过的电路不同的、所述各个从控单元(3,3A)上设置的电路中进行所述数据的错误检查;和

将所述数据进行了错误检查的所述各个从控单元(3,3A)分别对所述主控单元(2,2A)通知错误检查的结果。

2. 根据权利要求1所述的数据传送方法,其中,
所述主控单元(2,2A)显示所述错误检查的结果。

3. 根据权利要求1所述的数据传送方法,其中,
所述主控单元(2,2A)对各个所述从控单元(3,3A)的错误发生次数进行计数,并显示所述错误发生次数。

4. 根据权利要求1所述的数据传送方法,其中,
各个所述从控单元(3,3A)对所述数据的中继时发生的错误发生次数进行计数,并向所述主控单元(2,2A)发送所述错误发生次数。

5. 一种数据传送装置(1,1A,1B),其用于通过维菊链方式的串行总线(6)串联连接上游侧的主控单元(2,2A)和下游侧的多个从控单元(3,3A),经由所述串行总线(6)在数据发送源和数据接收目的地之间传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据,其中,该数据传送装置具有:

数据传送部(25),其用于在在数据发送源和数据接收目的地之间的各个从控单元(3,3A)中将流过所述串行总线(6)的所述数据不进行错误检查或者错误纠正地从所述数据发送源传送至所述数据接收目的地;

错误检查部(35),其用于在所述各个从控单元(3,3A)上设置的、与所述数据流过的电路不同的电路中进行所述数据的错误检查;和

错误通知部(36),其用于具有该错误检查部(35)的所述各个从控单元(3,3A)分别对所述主控单元(2,2A)通知错误检查的结果。

数据传送方法及数据传送装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于使机床或者机器人的各驱动轴同步、同时使各驱动轴进行所希望的动作的数据传送方法及数据传送装置。

背景技术

[0002] 一般,作为使机床或者机器人的各轴同步的数据传送方法,有如下的数据传送方法:通过雏菊链(daisy chain)方式的串行总线串联连接位于上游侧的控制装置等主控单元(master unit)和位于下游侧的多个伺服放大器等从控单元(slave unit),从下游侧向上游侧传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据。在具有互相正交的3轴的机床中,在检测进给轴的当前位置时,必须同步检测其他轴的位置。另外,在移动各轴时也需要和其他轴同步。

[0003] 特开平10-13394号公报公开了这种数据传送方法的一例。在该例中,在一台数值控制装置上通过雏菊链方式用光缆等通信线串联连接了多个伺服放大器。数值控制装置经过通信线对各伺服放大器发送位置指令等,各伺服放大器接收位置指令等。各伺服放大器遵照接收的位置指令等驱动各伺服电动机,另外,位于上游侧的控制装置,接收来自从控单元的反馈信号,该从控单元包含位于下游侧的伺服放大器以及伺服电动机。

[0004] 另外,特开2001-94626号公报公开了数据传送方法的另外的一例。该例是能够在主控单元上连接的多个从控单元之间进行高速数据传送的例子。即,数据传送装置具有通信顺序控制单元,使用和通信线分开设置的控制线决定可否输出通信数据。

[0005] 但是,在这种数据传送方法中,在带有错误检查码或者错误纠正码的数据从下游侧向上游侧流过各从控单元时,有时数据传送速度降低。例如,在专利文献2中,公开了检查以雏菊链状连接的单元从下游单元接收到的数据中是否无错误的方法,但是在该方法中,在接收全部数据以前,不能向上游侧传送数据,不能高速传送。因此,如图8所示,本申请人提出了如下方案:不进行带有错误检查码或者错误纠正码的数据的错误检查地、传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据51,提高数据传送速度。图9表示在数据和图8相反方向上流动的情况,即数据从上游侧向下游侧流动的例子。

[0006] 但是,在图8所示的例子中存在如下问题:不能从主控单元52接收到的带有错误检查码或者错误纠正码的数据51获得关于各个从控单元53的信息,不能确定在哪里的从控单元53上发生错误。另外,在图9所示的例子中还存在如下问题:不能从主控单元发送、接收侧的从控单元53接收的带有错误检查码或者错误纠正码的数据51获得关于在数据发送源和数据接收目的地之间的串行总线上连接的从控单元53的错误信息,不能确定在哪里发生错误。因此,存在以下问题:在由于噪声或者故障等原因控制数据中发生错误而进行停止的机床或者机器人的维护时,为发现噪声发生源或者故障位置花费很多时间、并且由于不必需的部件更换导致维护费用增高等问题。

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述问题而提出的发明,其目的是提供一种数据传送方法以及数据传送装置,其能够在以锥菊链方式连接的多个从控单元之间进行高速数据传送,并且能够确定发生数据错误的从控单元。

[0008] 为实现上述目的,本发明的数据传送方法的一个形态是一种数据传送方法,其用于通过锥菊链方式的串行总线串联连接上游侧的主控单元和下游侧的多个从控单元,在数据发送源和数据接收目的地之间传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据,其中,该数据传送方法具有如下步骤:在所述从控单元中将流过所述串行总线的所述数据不进行错误检查或者错误纠正地从所述数据发送源传送至所述数据接收目的地;在与所述数据流过的电路不同的、所述从控单元上设置的电路中进行所述数据的错误检查;和将所述数据进行了错误检查的所述从控单元分别对所述主控单元通知错误检查的结果。

[0009] 根据本发明,通过在从控单元中不进行错误检查地从数据发送源向数据接收目的地传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据,能够在以锥菊链方式连接的多个从控单元之间进行高速的数据传送。通过在从控单元内在和带有错误检查码或者错误纠正码的数据流过的电路不同的电路中进行带有错误检查码或者错误纠正码的数据的错误检查,能够不降低从数据发送源向数据接收目的地传送的数据的传送速度,并能确定发生错误的从控单元。通过对主控单元通知错误检查的结果,能够经过主控单元识别发生错误的从控单元。因此,能够高速进行数据传送,并且能够确定发生错误的从控单元,从而能够提高机床或者机器人的维护作业性。

[0010] 本发明的数据传送装置的一个形态是一种数据传送装置,其用于通过锥菊链方式的串行总线串联连接上游侧的主控单元和下游侧的多个从控单元,在数据发送源和数据接收目的地之间传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据,其中,该数据传送装置具有:数据传送部,其用于在所述从控单元中将流过所述串行总线的所述数据不进行错误检查或者错误纠正地从所述数据发送源传送至所述数据接收目的地;错误检查部,其用于在所述从控单元上设置的、与所述数据流过的电路不同的电路中进行所述数据的错误检查;和错误通知部,其用于具有该错误检查部的所述从控单元分别对所述主控单元通知错误检查的结果。

[0011] 根据本发明,通过在从控单元中不进行错误检查地传送带有错误检查码或者错误纠正码的数据的数据传送部,能够在以锥菊链方式连接的多个从控单元之间进行高速的数据传送。通过在和带有错误检查码或者错误纠正码的数据流动的电路不同在从控单元上设置的电路中进行带有错误检查码或者错误纠正码的数据的错误检查的错误检查部,能够不降低从数据发送源向数据接收目的地传送的数据的传送速度,并能确定发生错误的从控单元。通过对主控单元通知错误检查的结果的错误通知部,能够经过主控单元识别发生错误的从控单元。因此,能够高速进行数据传送,并且能够确定发生错误的从控单元,从而能够提高机床或者机器人的维护作业性。

附图说明

[0012] 通过与附图相关的以下优选实施方式的说明会更加明了本发明的上述以及其他目的、特征及优点。附图中:

[0013] 图 1 是表示本发明的数据传送装置的第一实施方式的结构图,

[0014] 图 2 是表示主控单元的结构的概念图，

[0015] 图 3 是表示从控单元的结构的概念图，

[0016] 图 4 是表示在本发明的数据传送装置的第一实施方式中数据从下游侧向上游侧流动的状态的概念图，

[0017] 图 5 是在表示本发明的数据传送装置的第二实施方式的同时表示数据从下游侧向上游侧流动的状态的概念图，

[0018] 图 6 是在表示本发明的数据传送装置的第三实施方式的同时表示数据从下游侧向上游侧流动的状态的概念图，

[0019] 图 7 是在表示本发明的数据传送装置的第四实施方式的同时表示数据从上游侧向下游侧流动的状态的概念图，

[0020] 图 8 是表示现有数据传送装置的一例的系统图，

[0021] 图 9 是表示现有数据传送装置的另一例的概念图。

具体实施方式

[0022] 下面根据附图说明本发明的数据传送装置。此外，在各图中对共同的部分赋予相同的符号，省略重复的说明。

[0023] 如图 1 所示，本实施方式的数据传送装置 1 具有：位于上游侧的作为控制装置的主控单元 2 和位于下游侧的多个从控单元 3。各从控单元 3 具有伺服放大器 4 和伺服电动机 5。主控单元 2 和多个从控单元 3 通过菊花链方式的串行总线 6 串联连接，在主控单元 2 和最下游的从控单元 3 之间双向传送数据。即，通过从主控单元 2 向从控单元 3（从上游侧向下游侧）传送的控制数据来驱动控制伺服电动机 5，反之，通过从从控单元向 3 主控单元 2（从下游侧向上游侧）传送的反馈数据来反馈伺服电动机 5 的状态。

[0024] 在传送的数据中，和通常同样地使用附加了错误检查码或者错误纠正码的数据，以分组 (packet) 的形态传送数据。通过使用附加了错误检查码或者错误纠正码的数据，提高数据传送的可靠性。

[0025] 如图 2 所示，主控单元 2 由处理器 7、ROM8、RAM9、发送控制电路 10、接收控制电路 12、DSP (Digital Signal Processor) 18、和画面显示电路 14 等构成。ROM8、RAM9、发送控制电路 10、接收控制电路 12、DSP18、和画面显示电路 14 通过系统总线 13 连接到处理器 7。这样的电路结构与现有技术的相同，是根据反馈数据（反馈信号）对伺服电动机 5 进行位置环控制、速度环控制、并且根据来自伺服放大器 4 的电流反馈信号进行电流环控制的电路。

[0026] 在发送控制电路 10 上连接将并行信号变换为串行信号的未图示的 P/S 变换器，并将变换为串行信号的控制数据向作为信号线的串行总线 6 送出。反之，经过串行总线 6 从从控单元 3 输入的反馈数据，被输入至串行信号变换为并行信号的未图示的 S/P 变换器，并由接收控制电路 11 接收。

[0027] 另外，在发送控制电路 10 和 P/S 变换器之间，具有进行错误检查或者错误纠正的编码处理等生成控制数据的发送数据生成电路 12。由发送数据生成电路 12 生成的数据，经过串行总线 6 发送至下游侧的从控单元 3。关于从上游侧向下游侧的数据传送，对应本发明的数据传送方法的第四实施方式。

[0028] 接收控制电路 11，如图 4 等所示，包含检查接收到的带有错误检查码的数据中是

否没有错误的错误检查部 15。通过错误检查部 15,检查从下游传送的数据中是否有错误。通过错误显示部 16,在显示装置 17 的画面上显示有无错误,由此能够确定产生错误的从控单元 3。

[0029] 错误显示部 16,通过在图 2 等中表示的主控单元 2 内的要素构成,通过处理器 7、ROM8、RAM9、和画面显示电路 14 等动作而发挥功能。处理器 7 检查错误检查部 15,操作画面显示电路 14,在显示装置 17 的画面上显示有无错误。

[0030] 如图 3 所示,从控单元 3 具有处理(中继处理)从上游侧向下游侧传送的数据的第一电路部分、和处理从下游侧向上游侧传送的数据的第二电路部分。在第一电路部分中,从主控单元 2 或者上游侧从控单元 3 传送来的控制数据,从分支点分支,通过缓冲电路 20 以及未图示的 S/P 变换器流入接收控制电路 21。接收控制电路 21,通过解码部 22 连接电流控制电路 23。在解码部 22 中,使用错误纠正码检查数据,如果检测到错误则舍弃接收到的数据,例如,或者保持原样地使用上次能够正确接收到的值、或者校正数据,而不使用检测出错误的的数据。在电流控制电路 23 中,根据检查校正的数据发送针对伺服电动机 4 的电流指令(转矩指令)。缓冲电路 20 连接串行总线 6,不检查或校正从上游接收到的数据,保持原样地使数据流向下一从控单元 3。

[0031] 第二电路部分,包含数据传送部 25、错误检查部 35、错误通知部 36。数据传送部 25,对从下游侧传送的带有错误检查码的数据进行中继,并且附加根据来自伺服电动机 5 的反馈信号或者从控单元内部的信息而生成的信号数据,将从下游侧传送的数据传送至上游侧而不进行错误检查。即,在数据传送部 25 中,从从控单元 3 传送的控制数据在分支点分支,流入缓冲电路 26。缓冲电路 26 内置未图示的 S/P 变换器,并连接发送控制电路 28,使信号变换后的数据流入发送控制电路 28。自身的从控单元 3 和下游的从控单元 3 的汇总后的数据,经过发送控制电路 28 传送至上游侧。因此,在数据传送部 25 中,对带有错误检查码或者错误纠正码的数据不进行错误检查地进行流动,能够在以雏菊链方式连接的多个从控单元 3 之间进行高速的数据传送。

[0032] 错误检查部 35,是和数据传送部 25 分开设置的、检查有无错误的电路,连接发送控制电路 28。向错误检查部 35,从发送控制电路 28 流入未进行错误检查的带有错误检查码的数据,通过由该单元读入错误检查码进行错误检查。错误检查的结果,经过在和串行总线 6 分开设置的信号线 37 上的错误通知部 36,发送至主控单元 2,为了显示检查结果存储在未图示的缓冲区域内。如果假定在串行总线进行高速的数据传送后到传送下一数据为止的期间有尽可能发送错误检查结果的时间,则也可使用串行总线 6 向主控单元 2 发送数据的检查结果。

[0033] 此外,虽然未图示,不过在从上游侧流向下游侧的数据的接收控制电路上也设置同样的错误检查部,由此,如第四实施方式,对主控单元 2 发送从上游侧流向下游侧的数据的检查结果。

[0034] 错误通知部 36,是用于具有错误检查部 35 的从控单元 3 分别对主控单元 2 通知错误检查结果的单元。主控单元 2 接收通知,通过显示部 16 在显示装置 17(参照图 4)上显示发生错误的从控单元 3。

[0035] 下面根据图 5 说明本发明的数据传送装置的第二实施方式。本实施方式的数据传送装置 1A,在主动单元 2 上设置错误计数器 40 这点与第一实施方式不同。错误计数器 40,

对在主控单元 2 上以雏菊链方式连接的各从控单元 3 的错误的发生次数进行计数并进行存储。通过设置这样的错误计数器 40, 在进行具有主动单元 2 以及多个从控单元 3 的机床或者机器人的维护时, 能够确定产生错误的从控单元 3。另外, 对于和第一实施方式重复的其他构成部分, 赋予相同的符号, 省略说明。

[0036] 下面根据图 6 说明本发明的数据传送装置的第三实施方式。本实施方式的数据传送装置 1B, 在具有错误计数器 41 这点上和第二实施方式相同, 但是在从控单元 3 (除最下游的从控单元 3) 上设置错误计数器 41 这点和第二实施方式不同。这样, 通过在从控单元 3 上设置错误计数器 41, 能够确定产生错误的从控单元 3。

[0037] 下面根据图 7 说明本发明的数据传送装置的第四实施方式。本实施方式的数据传送装置 1C, 在带有错误检查码或者错误纠正码的数据从上游侧向下游侧流动这一点、和在主控单元 2A 上设置警告显示部 43 来代替错误显示部 16 这一点与第一实施方式不同。数据由主控单元 2A 的发送数据生成电路 12 (参照图 2) 生成, 并传送至下游侧的从控单元 3A。在从控单元 3A 的数据传送部 (参照图 1) 中, 数据在分支点分成两支, 分别流入缓冲电路以及接收控制电路。

[0038] 经由缓冲电路的一方数据不进行错误检查等地、保持原样地进一步传送至位于下游侧的从控单元 3A。经由接收控制电路的另一方数据通过数据检查部 35 进行错误检查, 控制数据流入伺服电动机。另外, 通过错误检查部 35 的检查结果, 经过未图示的通知部通知给主控单元 2A。在代替第一实施方式的错误显示部 16 而设置的警告显示部 43 中, 当规定的从控单元 3A 中发生错误时显示警告。其他构成部分, 因为和第一实施方式相同, 所以这里省略重复的说明。

[0039] 如上所述, 根据上述实施方式, 通过在从控单元 3、3A 中与数据传送部 25 分开设置错误检查部 35, 能够不降低从下游侧向上游侧、或者从上游侧向下游侧传送的数据的传送速度, 并能确定发生错误的从控单元 3、3A, 从而能够提高机床或者机器人的维护作业性。

[0040] 此外, 本发明并不限于上述实施方式, 在不脱离本发明精神的范围内可进行多种变形并加以实施。

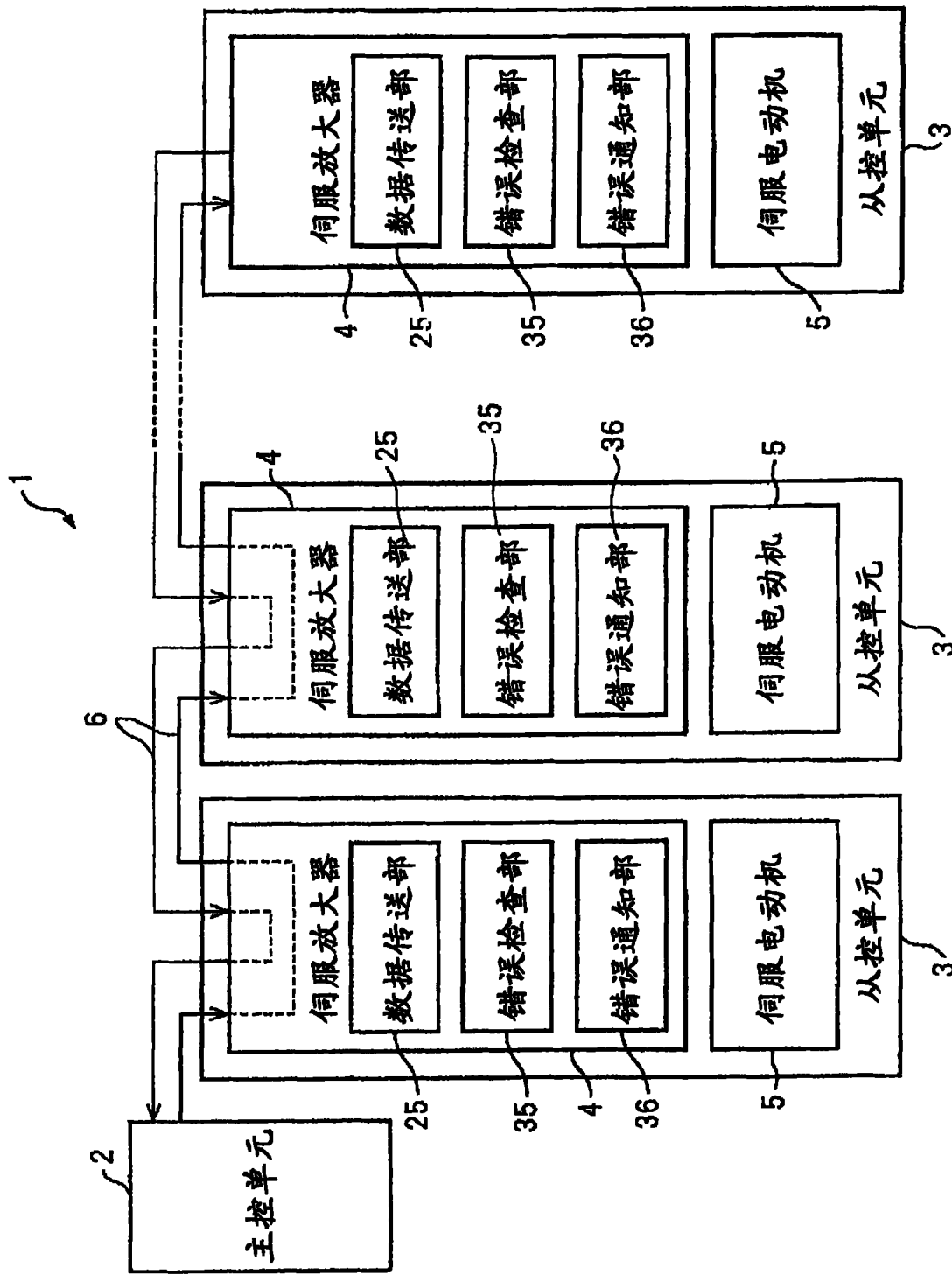


图 1

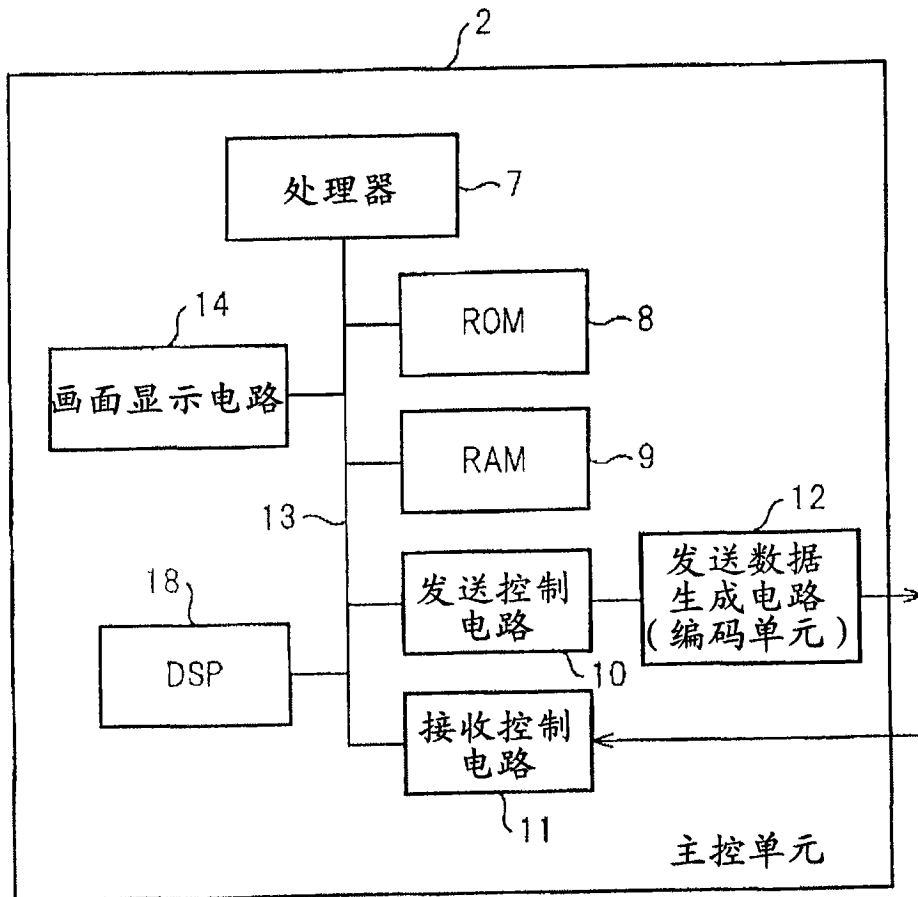


图 2

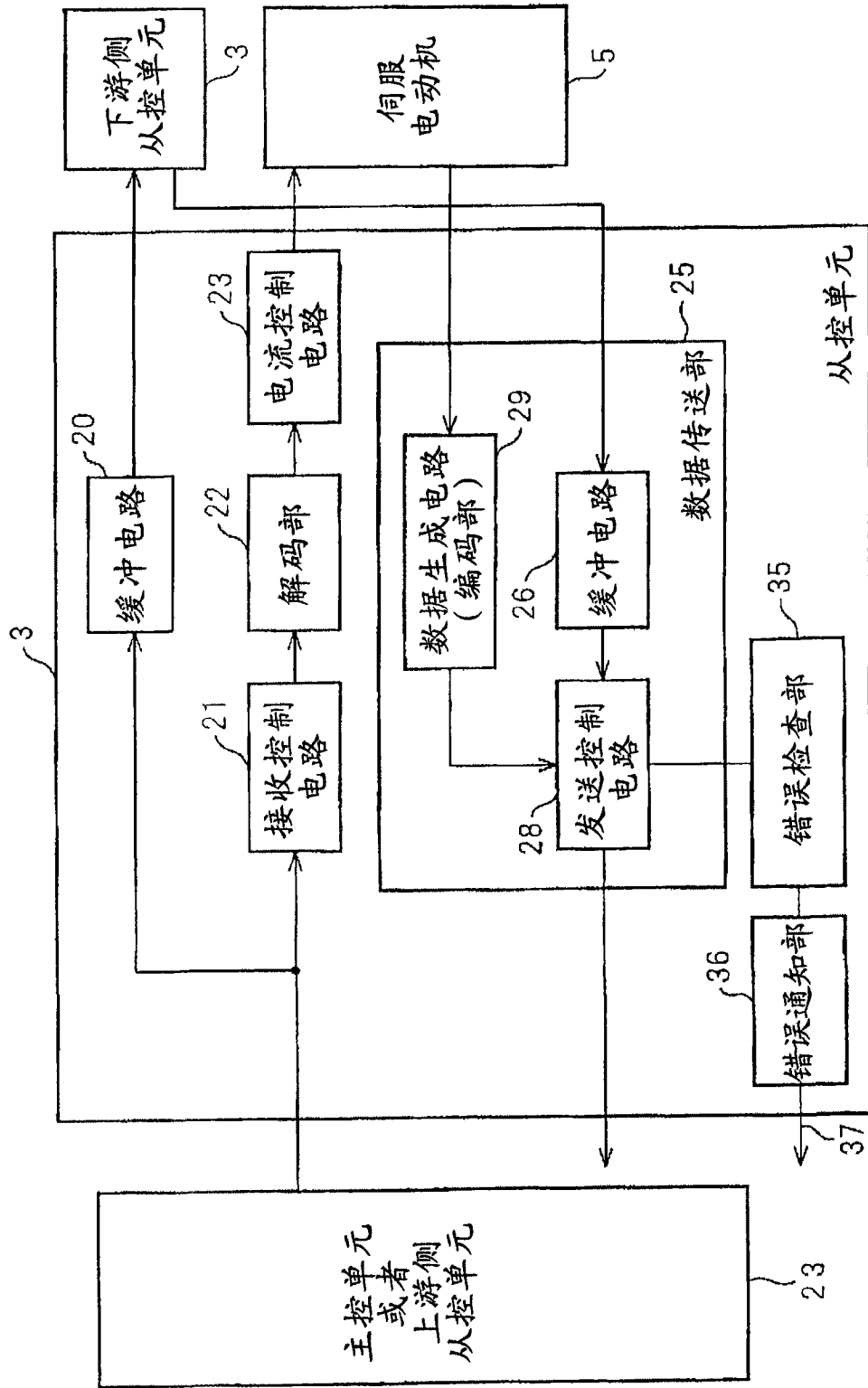


图 3

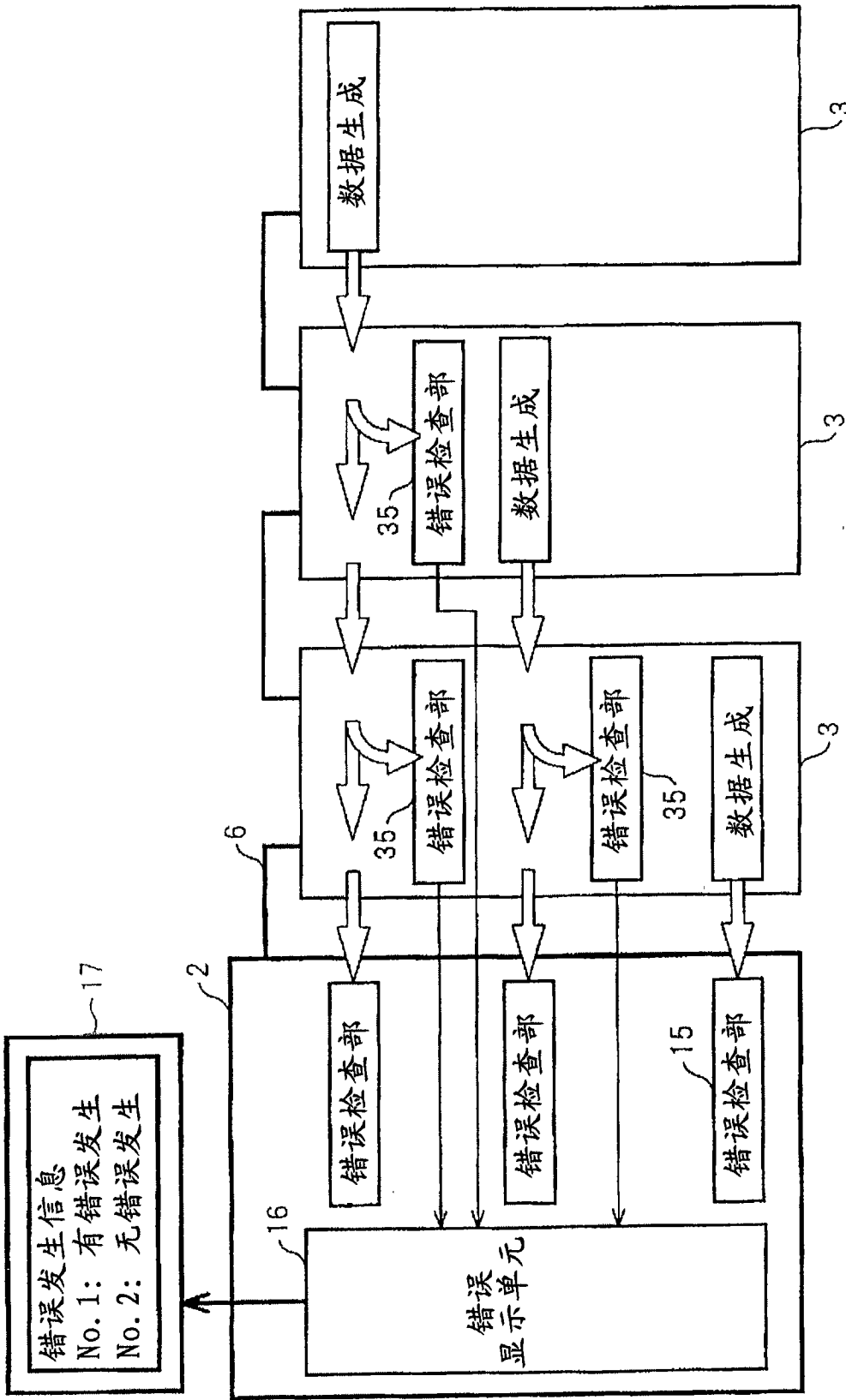


图 4

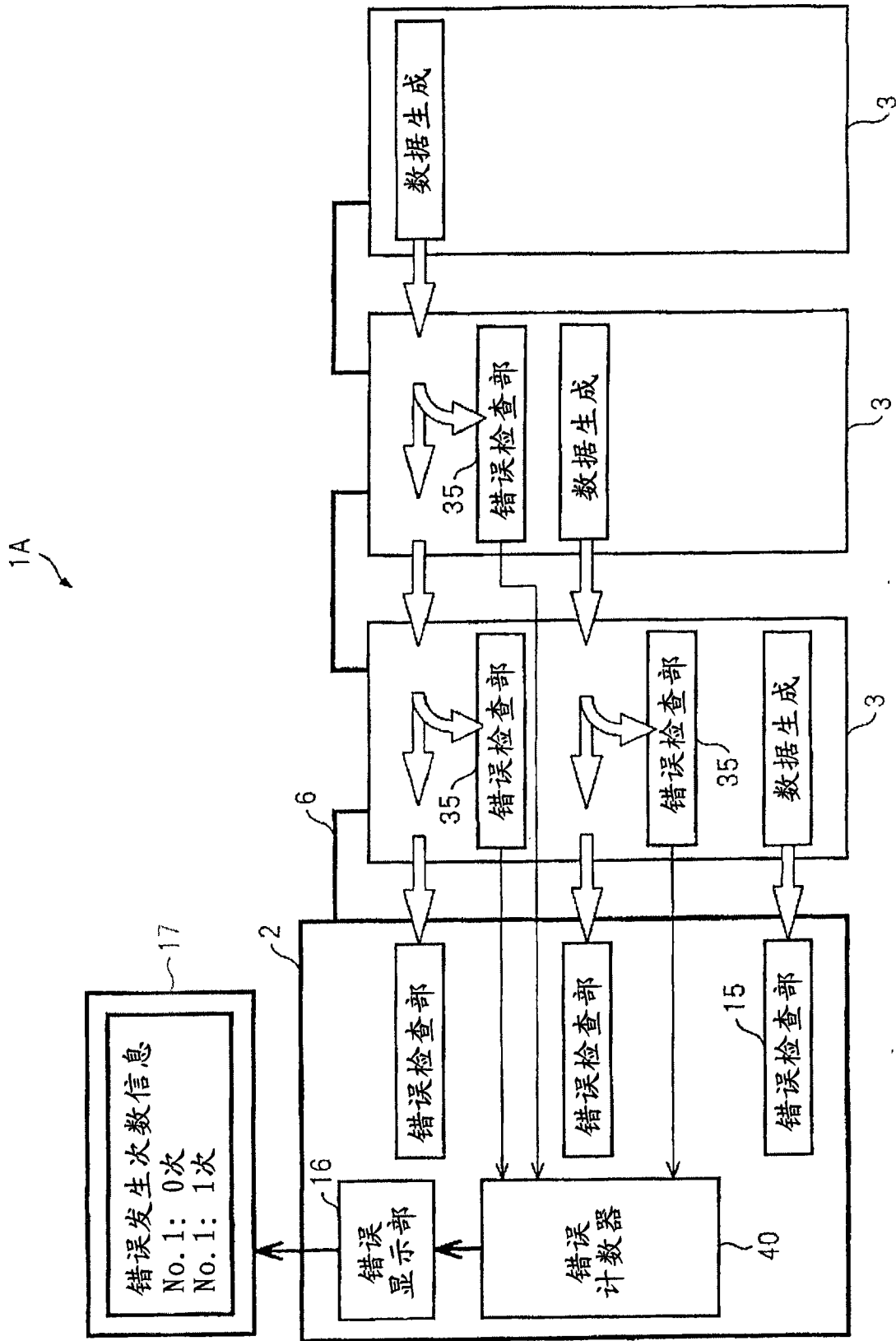


图 5

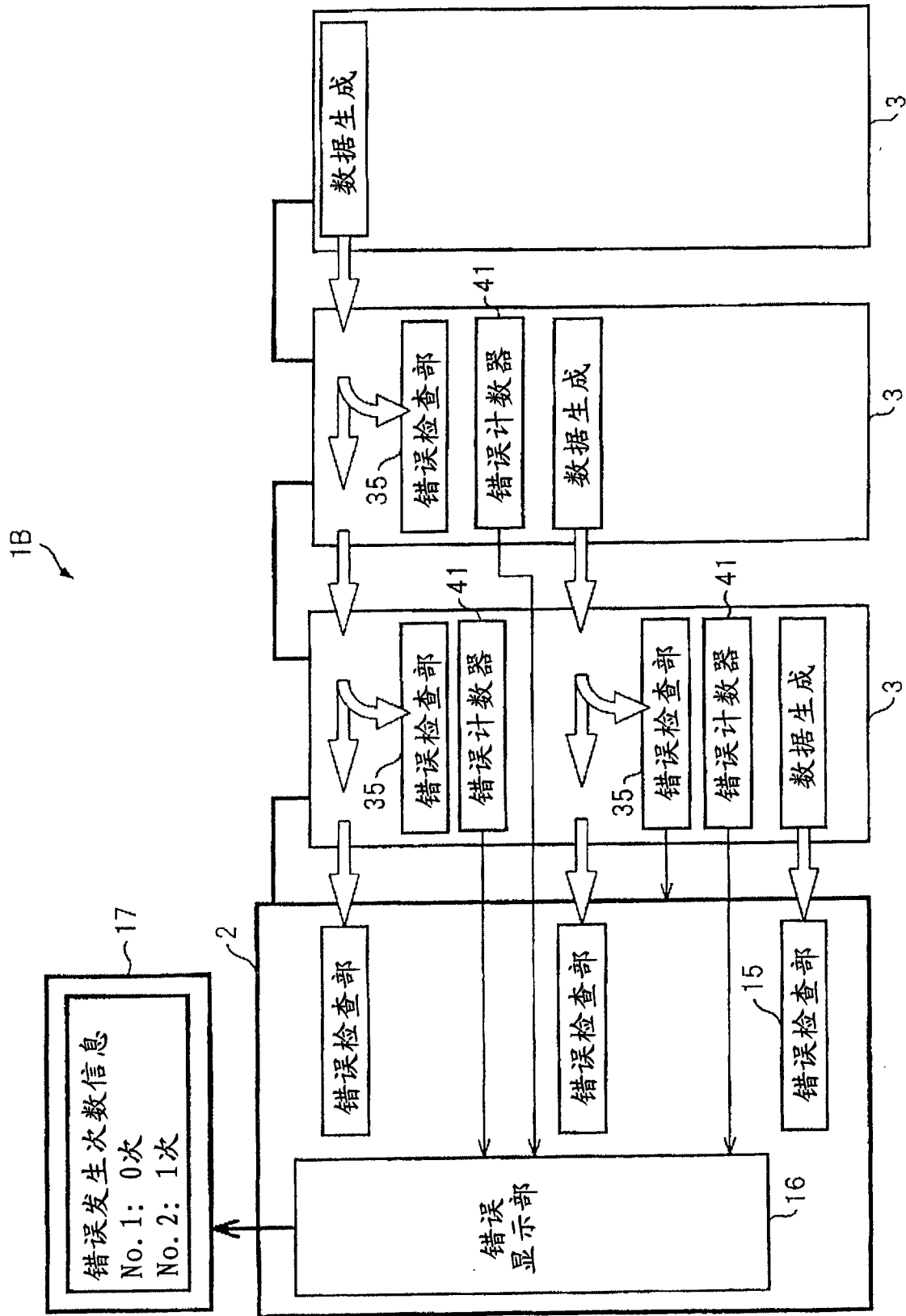


图 6

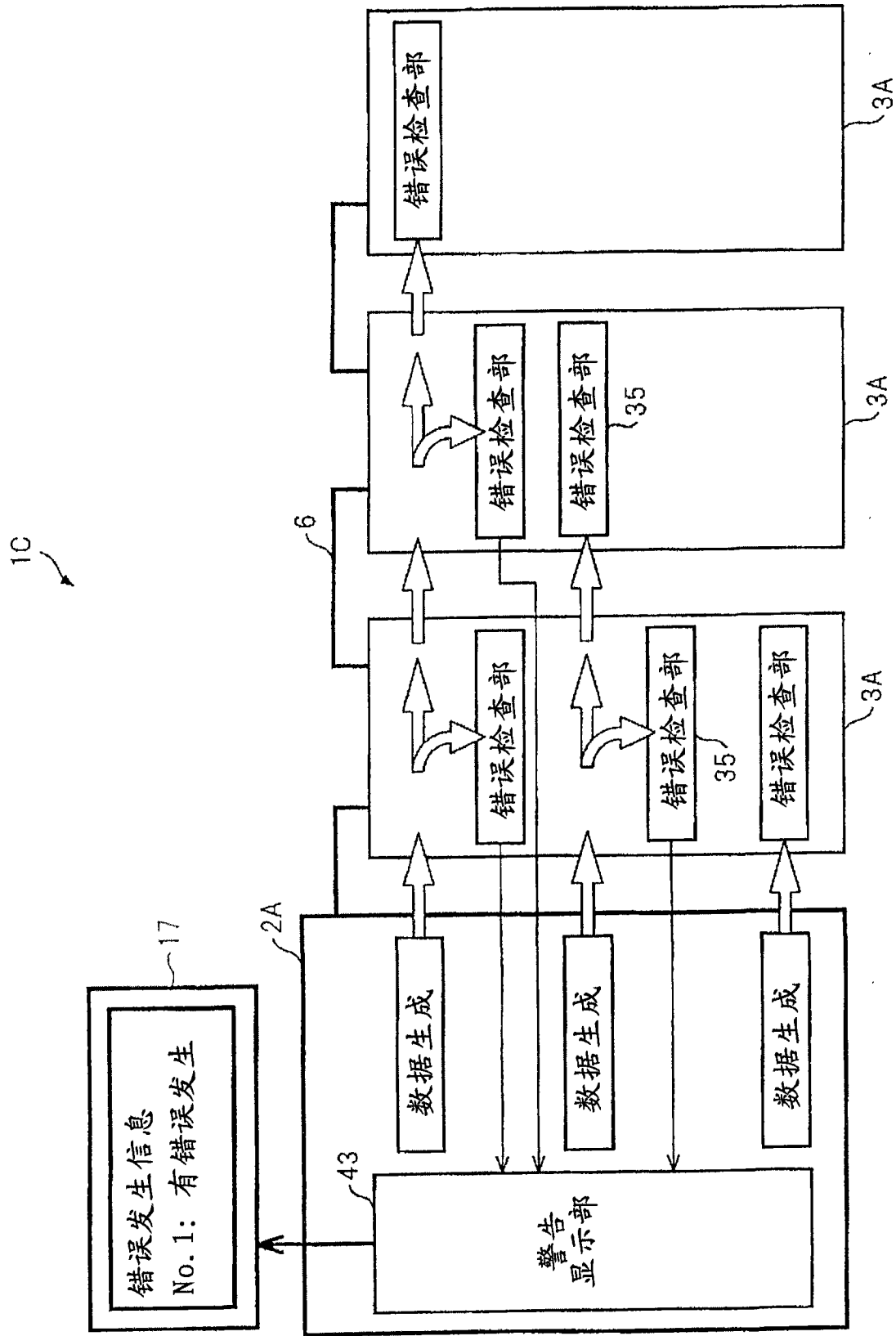


图 7

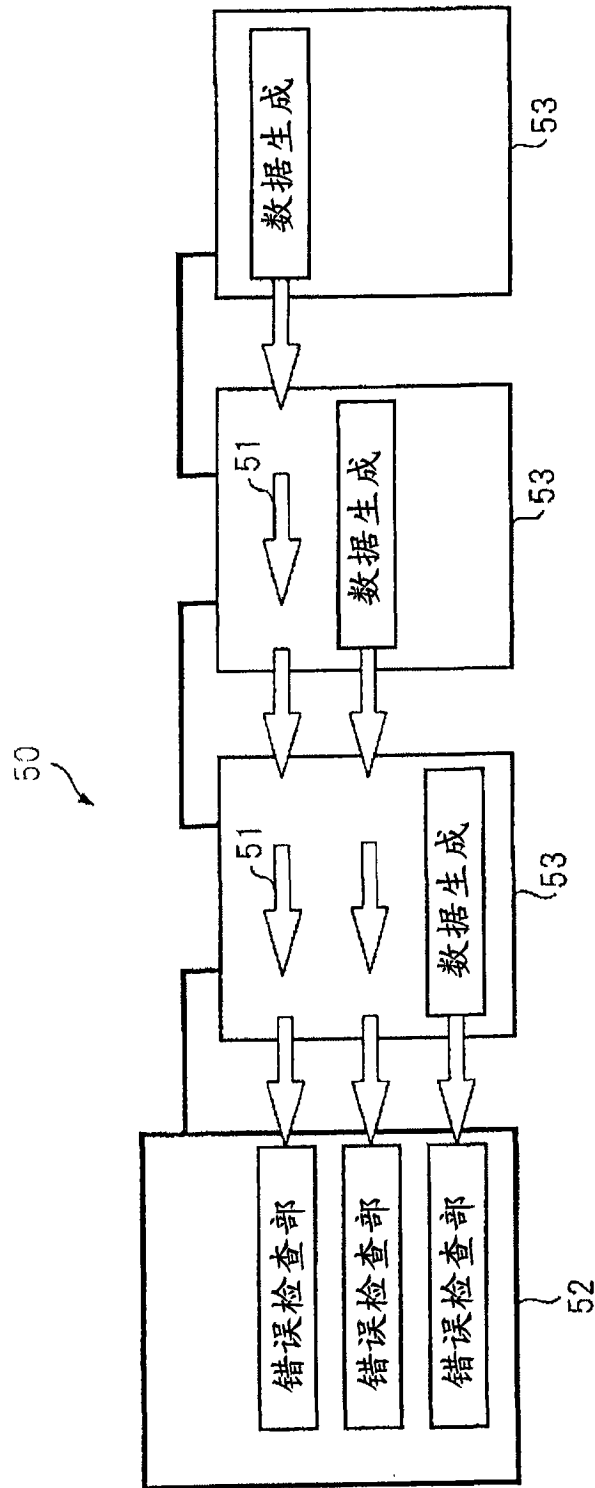


图 8

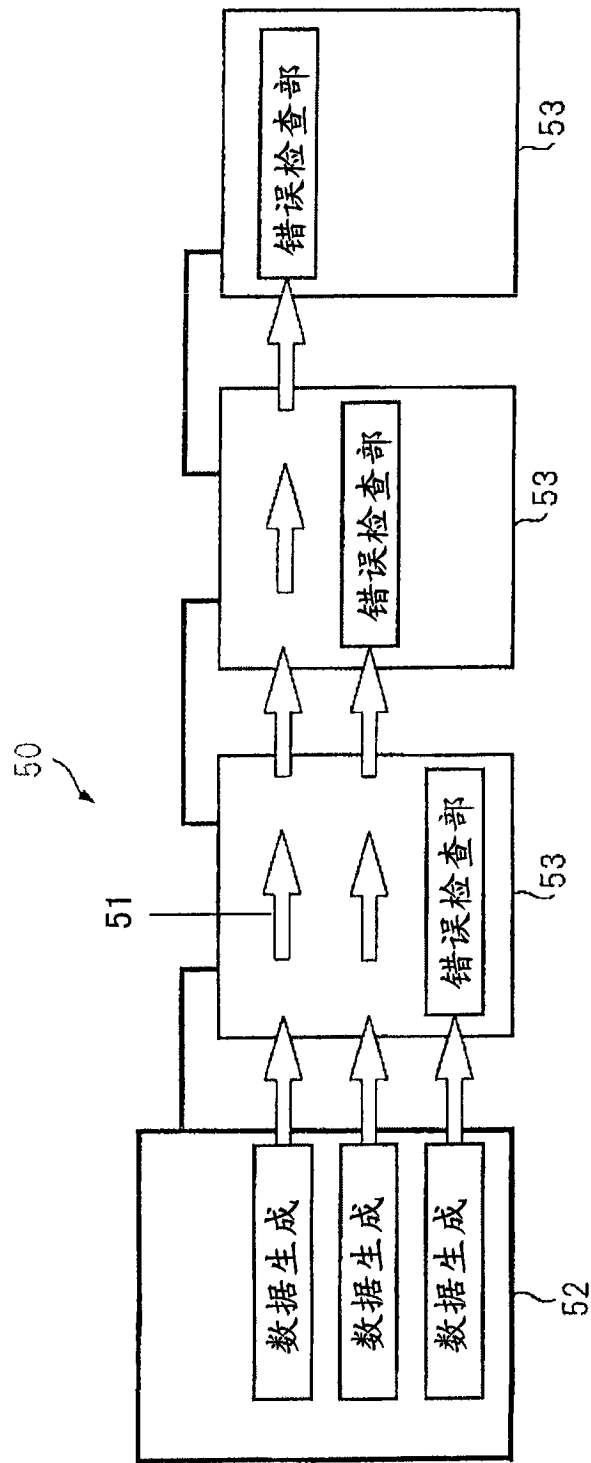


图 9